

Akce: NPK a.s., Pardubická nemocnice
Výstavba pavilonu CUP s centralizací akutních provozů
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: Elektrárny Opatovice, a.s.
Opatovice nad Labem
532 13 Pardubice 2

Zak. číslo: A 06 – 18 – P

D1.01 Centrální urgentní příjem

D1.01.4d2-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA – FÁZE I.

D1.01.4d2 Měření a regulace - EOP

a) Rozsah

Projekt pro provedení stavby řeší návrh měření a regulace pro automatické řízení technologie části zdroje chladu v dodávce firmy Elektrárny Opatovice, a.s. (dále EOP). Součástí projektu je také technologická elektroinstalace řízené technologie.

Projekt obsahuje návrh mikropočítačového systému pro regulaci výše zmíněné technologie. Součástí systému je monitoring poruchových a provozních hlášení řízených technologií a přenos na operátorsko-inženýrské pracoviště.

Projektová dokumentace se skládá z výkresové části, výkazů materiálu (rozpočtu) a technických zpráv. Proto stačí, aby navržené řešení bylo uvedeno v jediné z těchto částí. V případě nejasností je třeba kontaktovat projektanta.

Projekt řeší následující části:

- MaR technologie zdroje části zdroje chladu v dodávce EOPu
- sběr dat měřičů spotřeb energií
- nový rozváděče MaR a technologické elektroinstalace R-EOP, včetně PLC regulátoru řídicího systému
- softwarové vybavení ŘS
- doplnění vizualizace zdroje chladu do stávajícího OIP EOP
- dodávku příslušné polní instrumentace, kabeláže a kabelových tras
- napájení vybraných technologických zařízení, jež jsou řízeny profesí MaR
- místní ochranné pospojování

Projekt neřeší:

- MaR chladících jednotek turbokompresorů (v dodávce nemocnice – část D1.01.4d1)
- MaR rozvodu chlazené vody po objektu (v dodávce nemocnice – část D1.01.4d1)
- silový přívod rozváděče R-EOP (dodávka EI)
- silový přívod pro technologii absorpčního chlazení a chladících věží (dodávka EI)

b) Podklady

- projekt pro stavební povolení
- stavební výkresy
- požadavky profese chlazení
- konzultace se zástupci investora
- platné ČSN

c) použité zkratky

EOP	– Elektrárna Opatovice, a.s.
MaR	– měření a regulace
OIP	– operátorsko-inženýrské pracoviště
ŘS	– řídicí systém
HW	– hardware
SW	– software
ÚT	– ústřední vytápění
KPS	– kompaktní předávací stanice

VZT – vzduchotechnická jednotka nebo zařízení
ZTI – zdravotní instalace
ToV – topná voda
TV – teplá voda
SV – studená voda
PPK – požární klapka
ZZT – zpětné získávání tepla
TZB – technické zařízení budov
CHÚC – chráněná úniková cesta

d) Technické údaje

- Napěťová soustava: 3NPE , 50 Hz, 400/230V TN-C-S
FELV 24V DC
FELV 24V AC 50 Hz
- Ochrana před úrazem el. Proudem a nebezpečným dotykovým napětím
Základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí) je řešena krytím a izolací.
- Ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí):
- Ochrana normální - automatickým odpojením vadné části od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, příp. dvojitou nebo zesílenou izolací
 - Ochrana doplněná – proudovým chráničem pro stanovené případy a doplňujícím ochranným pospojováním v kombinaci s automatickým odpojením od zdroje, příp. doplňkovou izolací
- Ochrana proti přepětí
Ochrana před přepětím je řešena vyrovnáním potenciálu pomocí pospojování. Přepěťová ochrana typu 1 a 2 je součástí rozváděčů elektro. Na přívodu rozváděčů MaR budou osazeny přepěťové ochrany typu 2. Typem 3 budou chráněny obvody řídicího systému a malého napětí (24VDC, 24VAC).
- Protokol o určení vnějších vlivů
Protokol o určení vnějších vlivů je součástí projektové dokumentace profese ELEKTRO.
- Rozvaděč MaR a technologické elektroinstalace R-EOP
Rozvaděč MaR a technologické elektroinstalace bude skříňový, provedeny jsou podle ČSN EN 61439-1 ed. 2 a norem souvisejících. Krytí rozváděčů je IP54 po otevření dveří IP20. Povrchová úprava práškovou technologií odstínem RAL 7035. Přístup do rozváděčů je zepředu dveřmi. Na dveřích rozváděčů budou osazeny ovladače připojených technologických zařízení, signálky provozních stavů rozváděče, tlačítka bezpečné odstavení technologie a ruční ovládání hlavních vypínačů jednotlivých přívodů (DO, VDO), operátorský panel, tlačítko kvitace poruchy a signálka obecné poruchy.

Prívody a vývody kabelů budou provedeny horem. Rozváděče budou napájeny z rozváděčů EI. Prívody budou chráněny přepětovými ochranami typu 1 a 2. Skříň má normální ochranu před úrazem elektrickým proudem provedenou automatickým odpojením vadné části od zdroje, doplněnou ochranu pospojováním.

➤ Příkon rozváděče MaR a technologické EI

název	účel	umístění	UPS [kW]	MDO [kW]	DO [kW]
R-EOP	MaR	Strojovna chlazení m.č 0137	1,5		
	technolog. EI				185

➤ Kabelové rozvody:

Uložení kabelů bude volně v kabelových lištách, trubkách a žlabech, pokud možno za podhledy. Umístění kabelových tras musí být provedeno podle zásad o uložení kabelů, jejich souběhů a křížení s ostatními technologickými rozvody. Kabely pro měřicí a řídicí signály jsou navrženy stíněné s pevným jádrem min. průřezu 0.8 mm². V ostatních případech budou kabelová propojení provedena kabely CYKY. Kabely jsou na obou stranách označeny popisnými štítky.

Kabelové vedení bude v souladu s Požárně bezpečnostním řešením stavby. Uložení kabelů ve vodorovných trasách bude volně v zinkovaných kabelových žlabech, pokud možno za podhledy nebo v mezistropě. V technických prostorech budou vedeny kabelové žlaby po zdi. Ve svislých kabelových trasách budou kabely vedeny v kabelových žlabech nebo trubkách. Kabely v reprezentativních prostorech budou zasekané ve zdi. Umístění kabelových tras musí být provedeno podle zásad o uložení kabelů, jejich souběhů a křížení s ostatními technologickými rozvody. Kabely pro měřicí a řídicí signály jsou navrženy stíněné s pevným jádrem min. průřezu 0.8 mm². V ostatních případech budou kabelová propojení provedena kabely CYKY. Kabely jsou na obou stranách označeny popisnými štítky. Kabelové vedení bude provedeno v souladu s platnými normami s ohledem na vnější vlivy prostor, ve kterých bude kabeláž vedena.

Veškeré volně vedené vodiče a kabely, jež budou vedeny prostoru LZ2 budou v provedení B2ca s1,d1.

➤ Bezpečné odpojení technologických zařízení pro servisní účely

Technologické pohony (čerpadla, ventilátory a jiné motory) budou z bezpečnostních důvodů vybaveny místními silovými uzamykatelnými servisními vypínači. Servisní vypínače budou umístěny co nejbližší k jím ovládanému pohonu.

e) Značení periferních zařízení MaR a technologické elektroinstalace:

Příklad značení technologického zařízení:

0.3-001/MA1

0.3 = označení rozváděče, ze kterého je periferie napojena (DT0.3)

001 = technologického okruhu (VZT 001)

MA1 = písmenné označení typu zařízení a pořadové číslo v technologickém okruhu (první motor v okruhu 001)

Okruhy jsou rozlišeny podle druhu technologie:

- okruh technologie vzduchotechniky je značen dle označení VZT zařízení (např. 001, 101, 201, 705, T008, C002, K105, atd.)
- okruh technologie vytápění začíná písmenným označením **V** (např. V01, V10, atd.)
- okruh technologie chlazení začíná písmenným označením **CH** (např. CH01, CH10, atd.)
- okruh parní technologie začíná písmenným označením **P** (např. P01, P10, atd.)
- okruh technologie chlazení začíná písmenným označením **CH** (např. CH01, CH10, atd.)
- okruh technologie medicinálních plynů začíná písmenným označením **M** (např. M01, M10, atd.)
- okruh technologie ZTI začíná písmenným označením **Z** (např. Z01, Z02, atd.)

Označení v technologických schématech začínající pomlčkou (např. -001/BT1) znamená zkrácenou verzi označení s tím, že před pomlčku se doplní příslušný rozváděč, který je uvedený na příslušné stránce technologických schémat (v levém dolním rohu). Celkové označení prvků potom vypadá např. DT0.3 => 0.3-001/BT1 (první snímač teploty v okruhu VZT 001 připojený do rozváděče DT0.3).

f) Popis technologického zařízení zdroje chladu

➤ Obecně

Zdroj chladu pro objekt se skládá ze dvou různých systémů. Systém absorpčního chladiče s otevřenými chladicími věžemi a systém kompresorových chladičů. Otevřené chladičí věže jsou dimenzovány na odvod tepla, jak absorpční jednotky, tak kompresorových chladičů.

Obecně zdroje chladu jsou umístěny v přízemí ve strojovně chlazení (m.č. 0137). Zdroje jsou propojeny potrubím vedoucí potrubním kanálem s chladicími věžemi, které jsou umístěny ve volném prostoru cca 30 m od pavilonu. Zdroje chladu jsou dimenzovány na sezónní provoz, není uvažováno s celoročním provozem. Technické části požadující celoroční odvod tepelné zátěže bude chlazeny zařízeními VZT nebo samostatným chladicím systémem v přímém výparu a to v řešení PD VZT. Primárním zdrojem chladu je absorpční jednotka. Zdroje chladu budou spínány podle aktuální potřeby chladu. Během rozběhu stroje je důležité, aby se teplota vody v systému stabilizovala na zadané hodnotě, dříve, než jsou aktivovány VZT jednotky na okruhu chlazení-bypassovými ventily na konci větví.

Část zdroje chladu bude v dodávce EOP (součást tohoto projektu) a část v dodávce nemocnice (dvě kompresorové chladičí jednotky; MaR řešeno v části D1.01.4d1). Součástí technologie EOP je: chladičí věž, okruh chladičí věže (chladičí voda), včetně akumulčních nádrží a čerpadel, absorpční jednotka, uzavírací a regulační elementy chladičí vody, filtrace chladičí vody, dávkování chemikálií a úprava vody pro dopouštění do systémů chladičí a chlazené vody (okruh chladičí vody pro spotřebiče, např. VZT chladiče a FCU), vodoměry pro dopouštění chladičí a chlazené vody (viz. technologické schéma). Tato část zdroje chladu bude vybavena vlastním řídicím systémem, jež bude umístěn v rozváděči MaR (R-EOP). Řídicí systémy nemocnice (DT0.1) a EOPu budou mezi sebou propojeny pomocí komunikačního

rozhraní ethernet s protokolem Modbus IP z důvodu přenosu provozních, poruchových a havarijních dat. **Řídící systémy nemocnice a EOPu musí být z hlediska komunikace vzájemně plně kompatibilní.**

Technologie zdroje chladu je rozdělena na okruh chladicí vody chladicí věže a okruh chlazené vody do objektu. Výrobníky chlazené vody (kompresorové chladiče i absorp. jednotka) jsou chlazeny chladicí vodou z chladicí věže.

Chladicí věž je vybavena vlastní autonomní regulací. Provoz je plně automatický. Řídící systém povoluje chod a registruje základní provozní a poruchové stavy pomocí diskrétních signálů. Dále bude zařízení vybaveno komunikačním rozhraním Modbus RTU z důvodu registrace konkrétních provozních a poruchových stavů, nastavení žádané hodnoty a podobně. Napájení chladicí věže je součástí dodávky MaR.

Na vstupu přírodního a vratného potrubí do strojovny chlazení Dále budou osazeny uzavírací a vypouštěcí přírubové klapky se servopohonem (dodávka technologie), jež slouží při odstavení technologie chladicí věže (v zimním období) k vypuštění potrubí. Za klapkami bude osazeno měření teploty chladicí vody. Dále bude osazeno dávkování biocidů pomocí dávkovacího čerpadla. Profese MaR zajistí napájení a bude snímat chod a poruchu zařízení. Dále bude v řídicím systému registrována hladina v nádrži chemikálií. V případě dosažení min. hladiny bude tento stav signalizován na OIP a OP.

Před vstupem chladicí vody do chladicích jednotek bude osazena 3-cestná regulační klapka, jež slouží k regulaci teploty vody směšování směrem do chladicích jednotek tak, aby teplota před stroji byla větší než 20°C. Při teplotě menší než 20°C dojde k úplné cirkulaci chladicí vody.

Na přívodu chladicí vody do strojů budou osazeny akumulární nádrže a boční filtrace vody s vlastním čerpadlem. Profese MaR zajistí napájení filtru a bude snímat chod / poruchu a proplach zařízení. Čerpadlo bude vybaveno frekvenčním měničem. V normálním provozu bude čerpadlo nastaveno na pevně daný provozní průtok. V případě signalizace požadavku na proplach (z filtračního zařízení), bude čerpadlo nastaveno na pevně daný průtok při proplachu. Optimální průtok při obou stavech bude zadán technologem v rámci uvedení zařízení do provozu.

Průtok chladicí vody do chladicích jednotek zajistí pětice oběhových čerpadel vybavených frekvenčním měničem umožňujícím řízení otáček pomocí signálu 0-10V. Čerpadla budou modulována a řízena dle tlakové difference snímače osazeného před chladicími jednotkami. Jedno z čerpadel bude vždy záložní s provozním střídáním po 24 hodinách.

Na chlazené vodě před chl. jednotkami bude osazeno měření vodivosti. Profese MaR zajistí napájení a bude snímat chod a poruchu zařízení.

Kontrola min. průtoku v okruhu chladicí vody bude zajištěna průtokoměrem osazeném ve vratném potrubí k chladicí věži (dodávka technologie). Průtoky pod úroveň stanoveného minima, jež budou určeny v rámci uvádění do provozu, budou signalizovány na OIP jako výstraha havarijního stavu.

Absorpční chladicí jednotka bude vybavena vlastní autonomní regulací. Slouží jako hlavní zdroj chlazené vody. Řídící systém MaR povoluje chod, spouští čerpadla chladicí a chlazené vody pro absorpční jednotku (na základě požadavku ŘS absorpční j.) a registruje základní provozní a poruchové stavy pomocí diskrétních signálů. Dále bude zařízení vybaveno komunikačním rozhraním Modbus RTU z důvodu registrace konkrétních provozních a poruchových stavů, nastavení žádané hodnoty a podobně. El. napájení absorpční jednotky je dodávkou profese MaR. Cirkulaci chlazené vody do absorpční jednotky zajišťují tři oběhová

čerpadla, jež budou osazena na sběrači. Čerpadla budou s uzavíráním výtlaku pomocí přírubové klapky se servopohonem 24 V (dodávka chlazení). Na sběrači budou dále osazeny čerpadla pro chladicí turbokompresorové jednotky (viz. PD D1.01.4d1) a jedno záložní čerpadlo s uzavíráním výtlaku pomocí přírubové klapky se servopohonem 24 V (dodávka chlazení). Výtlak záložního čerpadla je opatřen uzavíracími klapkami pro přepínání mezi absorpční jednotkou a chladicími kompresorovými jednotkami.

Na přívodu a zpátečce chladicí i chlazené vody abs. j. je navrženo měření teploty. Pro možné odstavení jednotky z provozu je na přívodu chladicí vody navržena uzavírací přírubová klapka se servopohonem (dodávka technologie). Na přívodu horkovodu do jednotky bude osazen ventil se servopohonem a měřič tepla. Ventil je součástí dodávky jednotky a bude ovládán z ŘS abs. jednotky. Měřič tepla s výstupem M-BUS bude dodávkou EOP (dodávka není předmětem této PD) a komunikace M-BUS bude připojena do ŘS MaR.

Pro doplňování vody do systému chladicí i chlazené vody je navržena na vody úpravná vody (dále jen ÚV). Profese MaR zajišťuje napájení jednotlivých částí ÚV a monitoruje chod/poruchu zařízení. Součástí dodávky úpravny vody bude vodoměr na vstupu ÚV a vodoměr na doplňovacím potrubí okruhu chlazené vody. Vodoměry budou vybaveny impulsním výstupem a budou připojeny do ŘS z důvodu dálkového odečtu (vodoměry jsou dodávkou technologie). Doplňovací potrubí chl. věže bude osazeno uzavíracím ventilem dopouštění a uzavíracím ventilem pro vypouštění potrubí v zimním období. Oba ventily budou vybaveny servopohonem (ventil + pohon v dodávce MaR). V provozním režimu bude ventil na dopouštění trvale otevřen (samotné dopouštění je součástí chladicí věže, včetně řízení).

➤ Poruchová signalizace

Poruchová signalizace obsahuje:

- Únik chladiva do prostoru (odstavuje technologii, spouští větrání strojovny a poruchovou signalizaci).
- Zaplavení prostoru strojovny.
- Minimální a maximální tlak v systému v okruhu chlazené vody
- tlačítko C-STOP v prostoru a před strojovnou chlazení
- protimrazová ochrana – při poklesu pod 5 °C dojde k vypnutí zdroje chladu

Jednotlivé poruchové signály budou zavedeny do ŘS EOPu (R-EOP) a budou pomocí komunikačního rozhraní předávány do ŘS nemocnice (DT0.1). Výše zmíněné poruchy budou signalizovány pomocí optické a akustické signalizace osazené před strojovnou chlazení, dále na dveřích rozváděče MaR (souhrnně signálkou obecná porucha).

Detekce úniku chladiv a jejich kontrola bude řešena v souladu s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 a Nařízením komise (ES) č. 1516/2007. Zařízení bude rovněž splňovat ČSN EN 378 1-4 (Chladicí zařízení a tepelná čerpadla-Bezpečnostní a enviromentální požadavky). Tj. mimo jiné: havarijní signalizace napájena bateriovým zdrojem (např. samostatná centrála s baterií), tlačítko a signalizace havárie zevnitř i zvenku strojovny – podrobněji ad ČSN EN 378 1-4.

Souhrnná obecná porucha bude signalizována signálkou na příslušném rozváděči MaR. Veškeré poruchy budou jednotlivě signalizovány na OP na dveřích rozváděče MaR a vybrané provozní a poruchové stavy budou přenášeny na stávající OIP Tirsweb ve velínu EOP.

➤ Uvedení zdroje chladu do provozu

Při najíždění zdrojů chladu, respektive při požadavku na chlazení z ŘS nemocnice, dojde k uvolnění a spuštění absorpční jednotky a kompresorových jednotek, čemuž předchází spuštění oběhových čerpadel chlazené vody na sběrači a otevření příslušných uzavíracích klapek. Z důvodu prodlevy absorpční jednotky v řádů desítek minut je nutné zajistit průtok přes výparník a zároveň nedegradovat výstupní teplotu do systému. Pro tento stav jsou navrženy uzavírací přírubové klapky na vstupu do akumulární nádrže chladicí vody a na by-passu vedoucí přímo do rozdělovače (klapky jsou součástí D1.01.4d1). Tyto klapky umožní obtok AKU nádrže pro kompresorové chlazení. Kdy požadovaná výstupní teplota za kompresorovými chladiči je distribuována přímo do systémových rozdělovačů. Souběžně dochází k najíždění absorpční jednotky, průtok je zajištěn přes AKU nádobu do rozdělovače vratné chladicí vody. Tím jsou zajištěny dva okruhy, kdy nedochází k neřízené degradaci výstupní teploty. Po vychlazení AKU nádrže na požadovanou teplotu dochází k otevření klapky vedoucí chlazenou vodu z chladících jednotek přes akumulaci a uzavření klapky by-passu a postupnému odstavení kompresorů.

Při provozu v daném stavu je nutné zajistit následující polohy jednotlivých zařízení:

Absorpční jednotka – ON

Kompresorové jednotky – ON

Oběhová čerpadla chlazené vody absorpční jednotky včetně klapky- ON

Oběhová čerpadla kompresorových jednotek včetně klapky – ON

Klapky vedení chlazené vody od kompresorů do AKU – OFF

Klapka by-passu – ON

➤ Stav vybití AKU nádoby při odstavení zdrojů

Bude-li požadavek na ukončení chlazení, je potřeba nechat cirkulační čerpadlo absorpční jednotky v chodu min. požadovanou dobu (např. 30min.) a potom vypnout. Vypnutí způsobí uzavření klapky a tím dojde k odstavení okruhu zdroj vs. R+S. Aby v tomto okruhu byl zajištěn průtok, je nutné otevřít uzávěry na větvi kompresorového chlazení a sepnout oběhová čerpadla kompresoru pro vybití AKU nádrže. Pokud by byl po odstavení absorpční jednotky zajištěn průtok přes výparník, jednotka by vyhlásila poruchový stav. Na základě těchto důvodů je nutné zajistit při odpojení absorpce průtok přes kompresorové výparníky. Průtok přes kompresorové výparníky nezpůsobí poruchový stav a zároveň bude zajištěna rychlá reakce při požadavku na chlazení. Při tomto stavu budou následující zařízení v poloze:

Absorpční jednotka – OFF

Kompresorové jednotky – OFF

Oběhová čerpadla chlazené vody absorpční jednotky včetně klapky- OFF

Oběhová čerpadla kompresorových jednotek včetně klapky – ON

Klapky vedení chlazené vody od kompresorů do AKU – ON

Klapka by-passu – OFF

➤ Měření spotřeb a přenos dat na dispečink

Měřiče tepla a impulsní vodoměry dopouštění do systému budou v samostatné dodávce firmy EOP. Součástí této dokumentace je připojení komunikačního rozhraní měřičů

tepla M-BUS do řídicího systému umístěného v rozváděči R-EOP a následný přenos dat pomocí GSM modemu na OIP EOP (Tirsweb). Přenášeny budou následující měření:

1. Stávající PS A34 (kotelna) – měřič tepla zůstane stávající (včetně imp. vodoměru dopouštění již napojeného do měřiče tepla). Komunikační rozhraní M-BUS bude připojeno do ŘS prostřednictvím nového kabelového vedení dodaného v rámci pokládky horkovodu, který bude ukončen v MIS1 ve strojovně chlazení – propoj mezi MIS1 a R-EOP je součástí dodávky této PD.
2. PS A045 (strojovna ÚT) – nový měřič tepla s kom. výstupem M-BUS, včetně imp. vodoměru dopouštění napojeného do měřiče tepla.
3. PS A069 (strojovna chlazení) – nový měřič tepla s kom. výstupem M-BUS a elektroměru osazeného na přívodu v rozváděči R-EOP s komunikačním rozhraním M-BUS.

g) Navrhované řešení měření a regulace

➤ Základní požadavky na ŘS

Pro řízení výše zmíněné technologie zdroje chladu bude použit modulární volně programovatelný regulátor (PLC) umístěný v rozváděči R-EOP. PLC bude vybaven procesorem s dvěma vzájemně oddělenými rozhraními ethernet (funkce routeru). Jedním rozhraním bude připojen přes GSM modem na stávající OIP Tirsweb na velínu EOP a druhým rozhraním bude komunikačně propojen s řídicím systémem nemocnice. **Řídicí systémy nemocnice a EOPu musí být z hlediska komunikace vzájemně plně kompatibilní.**

Do regulátoru budou zapojeny signály pro řízení provozu technologií a signály, které jsou důležité pro hlídání poruchových a havarijních stavů. Celé zařízení je navrženo tak, aby technologie mohla být provozována bez trvalé obsluhy s pochůzkovou kontrolou jedenkrát za 24 hodin. K PLC bude připojen operátorský panel, jež umožňuje uživatelsky přívětivou formou zobrazení všech podstatných údajů o technologickém zařízení. Operátorský panel s displejem zajistí komunikaci řídicího systému s obsluhou na lokální úrovni a archivaci alarmových stavů po dobu sedmi dnů.

➤ Hierarchie MaR

1. úroveň – zajišťuje základní dohled a řízení nad technologií – OIP (operátorsko-inženýrské pracoviště).

Tato úroveň umožňuje:

- vizualizaci vybraných funkčních celků technologie na OIP – grafické a číselné zobrazení nastavení akčních prvků, hodnoty požadovaných i skutečných měřených veličin a indikace alarmových stavů
- směrem do nižších úrovní řízení poveluje a zadává vybrané parametry pro řízení
- zpracovává získané údaje formou grafů a tabulek

2.úroveň – je úrovní procesního řízení, které řeší veškeré algoritmy řízení funkcí technologických celků. Tím je zajištěna funkčnost MaR i při případném výpadku PC na OIP. Obsluha má možnost zasahovat do algoritmů pomocí operátorského panelu připojeného ke každému PLC regulátoru.

3.úroveň – zajišťuje místní ovládání ovládači „Aut-O-Ruč“ na dveřích rozváděčů technologické elektroinstalace. Přepínače jsou využívány pro ovládání akčních členů (čerpadel, ventilátorů, motorů, ...). Přepínače budou používány pouze v nutných případech, nebo ze servisních důvodů. Standardní poloha přepínače je v poloze AUT. V této poloze jsou aktivní způsoby řízení 1. a 2. úrovně. Přepnutím přepínače do polohy RUČ se spustí příslušné motory a akční členy. Při ručním ovládání je ovládání zcela mimo řídicí systém, nejsou tedy funkční žádné softwarové blokady, ale všechny důležité blokace vybraných důležitých zařízení (blokování ventilátorů při zareagování protimrazové ochrany, servisní vypínače atp.) jsou pomocí HW řešení aktivní i při ručním řízení. I při místním ovládání je aktivní hlídání havarijních minimálních a maximálních hodnot vybraných veličin. Poloha AUT ovladače je signalizována do řídicího systému.

Tento způsob řízení je určen pro bezprostřední zásahy obsluhy v místě technologie a má spíše charakter nouzového ovládání.

Toto řešení umožňuje řídit technologii bezobslužně pouze s pravidelnou pochůzkovou službou a kontrolou.

➤ Stávající operátorsko-inženýrské pracoviště EOP

Nový řídicí systém bude připojen pomocí GSM modem na stávající OIP EOP, které je vybavené vizualizačním softwarovým balíkem Tirsweb, který zajišťuje správu systému MaR, sběr dat a tvorbu bilancí. SCADA systém bude dále zajišťovat systém poruchových hlášení, zasílání emailů o příslušném alarmu pracovníku odpovědným za provoz technologického zařízení atd.

➤ Přístupová práva

Pro ovládání zařízení bude muset být přihlášená obsluha. Pro "náročnější" zásahy nebude oprávnění obsluhy stačit a bude potřeba přihlášení uživatele s vyšším oprávněním. Jména a práva uživatelů (a určení co je "náročnější zásah") bude řešeno při ožívování a zprovoznění MaR. Počet zabezpečených úrovní určí provozovatel.

➤ Stručný popis obsluhy

Zařízení nepotřebuje trvalou obsluhu. Pracovníci, kteří budou pověřeni dohledem, budou prokazatelně zaškoleny montážní a dodavatelskou organizací. Základní povinností obsluhy je dohled na zařízení. Povinností obsluhy je pravidelná vizuální pochůzková kontrola jak technologických zařízení, tak periferních zařízení MaR. Obsluha zjišťuje mechanický stav zařízení, netěsnosti ucpávek, hlučnost chodu atp.

Osoby pověřené obsluhou a údržbou zařízení MaR musí splňovat požadavky na kvalifikaci dle příslušných norem a předpisů, především vyhl. 50/1978 sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice.

h) Všeobecné požadavky na dodavatele MaR

- Dodávané zařízení bude plně funkční.

- Přístroje a regulační prvky musí být vybírány s ohledem na jejich počet usprádaní a kvalitu takovým způsobem, aby splňovaly podmínky pro bezpečné a spolehlivé řízení technologie.
- Přístroje musí být konstruovány z materiálů odolávajících korozivním účinkům médií, se kterými přijdou do styku.
- Při osazení měřících a regulačních prvků je nutné dodržet montážní podmínky výrobce.
- Všechna zařízení, která budou umístěna na volném prostranství, musí být chráněna proti vnějším vlivům, jako jsou například povětrnostní vlivy, atmosférická koroze apod., musí být dodány v odpovídajícím stupni krytí.
- Všechny přístroje musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro údržbu a případné opravy či kalibraci.
- Všechny přístroje musí být označeny trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím okolnímu prostředí
- Algoritmy, žádané hodnoty, časové a spínací meze budou předmětem SW a budou dopřesněny během uvádění do provozu.

➤ Požadavky na ostatní profese

Provozovatel (investor):

- Bude spolupracovat při plánování postupu realizace.
- Bude spolupracovat při výstavbě řídicího systému a vizualizace OIP.
- Dodá měřiče tepla pro předávací stanici chladu a vytápění s komunikačním rozhraním M-BUS.
- Dodá impulsní vodoměr pro dopouštění do systému topné vody z horkovodu, který bude napojen do měřiče tepla a data přenášena v rámci komunikace M-BUS měřiče tepla.

Stavba:

- Provede veškeré stavební prostupy a jejich následné zapravení (včetně protipožárních ucpávek).
- V reprezentativních prostorech provede vysekání drážek pro kabely.
- Zajistí koordinaci s ostatními profesemi.

Obecné pro dodavatele technologií:

- Provedou připojení veškerých akčních členů a technologických čidel na technologický systém, montáž návarků pro měřící čidla, dodají všechny technologická zařízení podle specifikace a požadavků předaných projektanty jednotlivých technologií.

Elektro:

- Dodá přívodní kabely pro rozváděče MaR a technologické EI chráněný přepěťovou ochranou 1. a 2. stupně napájené ze zdroje DO a UPS.
- Zajišťuje také hlavní pospojování, k rozváděčům dodává ekvipotenciální svorkovnici.
- Pospojení všech kovových pomocných konstrukcí a veškeré kovové konstrukce, potrubí ventilátorů a ostatních zařízení osazených ve venkovním prostředí pospojit a připojit na zemnění objektu.
- Dodá silový přívod pro chladicí jednotky ve strojovně chlazení.

EPS:

- Zajistí ovládání servopohonů PPK v součinnosti s EI.
- Přivede signál o reakci EPS pro jednotlivé VZT jednotky do rozváděčů MaR.

SLB:

- Umístí datovou dvoj zásuvku LAN k absorpční chladicí jednotce.

Chlazení:

- Dodávka absorpční chladicí jednotky s komunikačním rozhraním Modbus RTU.
- Dodávka uzavíracích a přepínacích klapek se servopohonem 24V a třibodovým ovládáním.
- Dodávku měření průtoku chladicí vody s výstupem 4-20mA.
- Dodávku oběhových čerpadel elektronicky řízených se vstupem 0-10V.

➤ Všeobecné ustanovení

Při všech pracích na elektrickém zařízení je provozovatel povinen postupovat podle platných norem, předpisů a provozních pokynů. Tyto pokyny však nenahrazují platné předpisy a normy, pouze je prohlubují, event. vysvětlují. Ustanovení prozatímních provozních pokynů musí být v praxi doplněna provozními předpisy jednotlivých výrobců zařízení.

➤ Výkresová dokumentace

Součástí tohoto projektu není realizační (výrobní) dokumentace. Tuto dokumentaci si zajistí dodavatel profese MaR sám.

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel MaR a elektro přiložit výkresy skutečného stavu. Dokumentace bude předána provozovateli pro potřeby údržby. Všechny pozdější změny musí být do této dokumentace zakresleny. Předávací dokumentace musí odpovídat skutečnému provedení stavby.

➤ Revize elektrického zařízení

Po provedení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize. Pověřený pracovník musí v pravidelných intervalech dle ČSN 33

1500 a ČSN 33 2000-6 provádět pravidelnou revizi elektrických zařízení. Na základě pravidelné revize vypracuje zprávu o revizi elektrického zařízení.

➤ Bezpečnostní opatření

Veškeré práce spojené s realizací akce budou prováděny v souladu s platnými předpisy o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, zejména dle zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve znění pozdějších předpisů a NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Zhotovitel a uživatel stavby jsou povinni před zahájením stavby vzájemně se písemně informovat o rizicích a přijatých opatřeních k ochraně před jejich působením a spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro všechny zaměstnance na pracovišti v souladu s § 101 odst. 3 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce.

Staveniště bude ohrazeno nebo jinak zabezpečeno proti vstupu nepovolaných fyzických osob a označeno výstražným značením. Dále bude zamezeno pronikání prachu a minimalizováno obtěžování okolí hlukem.

➤ Soupis norem

ČSN EN 61293 (33 0150) – Elektrotechnické předpisy – Označování elektrických zařízení

jmenovitými údaji vztahujícími se k elektrickému napájení – Bezpečnostní požadavky

ČSN EN 61140 ed.3 (33 0500) – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.

ČSN 33 2000-1 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 – Elektrická instalace budov – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-537 ed.2 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 (Z1) – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-46 ed.2 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 - Elektrická instalace nízkého napětí – Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-534 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba

elektrických zařízení – Odpojování, spínání a řízení – Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování.

ČSN 33 2000-6 ed.2 – Elektrické instalace budov – Část 6: Revize

ČSN 33 2130 ed.3. – Elektrotechnické předpisy. Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 3015 – Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady pro dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech

ČSN 33 2180 – Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2190 – Elektrotechnické předpisy. Připojování elektrických strojů a pohonů s elektromotory

ČSN EN 50110-1 ed.3 – Činnost na elektrických zařízeních – část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 50110-2 ed. 2 (34 3100) – Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky

ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody

ČSN 73 0831 - Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory

ČSN EN 61439-1 ed. 2 – Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení

ČSN EN 61439-2 ed. 2 – Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče

Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon.

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce.

Zákon č. 89/2012 Sb. Občanský zákoník

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění zákonů č. 71/2000 Sb., zákona č. 205/2002 Sb., zákona č. 226/2003 Sb.

Vyhláška č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice.

Vyhláška č. 62/2013 Sb. kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (jak vést stavební deník)

Vyhláška č. 73/2010 o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška od vyhrazených elektrických technických zařízení)

Vyhláška č. 74/2002 Sb. o vyhrazených elektrických zařízeních

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nařízení vlády č. 176/2008 Sb. o technických požadavcích na strojní zařízení

Nařízení vlády č. 616/2006 Sb., o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí

Vyhláška 23 / 2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška 268/2011 Sb., kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č. 246 / 2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)

Vyhláška č. 221 / 2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)